

重庆市工程建设标准

跨座式单轨交通防雷技术规范

Technical code for straddle monorail
transit against lightning

DBJ/T50-092-2009

主编单位:重庆市防雷中心

批准部门:重庆市建设委员会

施行日期:2009年 6 月 1 日

2009 重 庆

重庆工程建设

重庆市建设委员会文件

渝建发〔2009〕78号

重庆市建设委员会
关于发布《跨座式单轨交通防雷技术规范》的通知

各区县(自治县)建委,有关单位:

现批准《跨座式单轨交通防雷技术规范》为我市工程建设推荐性标准,编号为 DBJ/T50-092-2009,自 2009 年 6 月 1 日起实施。

本规范由重庆市建设委员会负责管理,重庆市防雷中心负责具体解释。

重庆市建设委员会

二〇〇九年四月二十三日

重庆工程建设

关于同意重庆市《跨座式单轨交通防雷技术规范》
地方标准备案的函

建标标备[2009]42号

重庆市建设委员会：

你单位《关于〈跨座式单轨交通防雷技术规范〉工程建设地方标准备案的申请》收悉。经研究，同意该标准为“中华人民共和国工程建设地方标准”备案，其备案号为：J11410-2009。

该标准的备案公告，将刊登在近期出版的《工程建设标准化》刊物上。

住房和城乡建设部标准定额司

二〇〇九年五月十五日

重庆工程建设

前 言

本标准是根据重庆市建委与重庆市防雷中心签订的重庆市科技计划项目合同(合同编号: 城科字 2007 第(8)号; 项目名称: 重庆市轻轨防雷技术规范)的要求, 重庆市防雷中心会同重庆市轨道交通总公司共同编制完成。本标准在编制过程中, 编制组在坚持“安全可靠, 技术先进, 经济合理”指导原则的前提下, 结合重庆雷电防护工作的实际情况, 进行了比较广泛的调查研究, 总结了重庆市轻轨防雷工程设计与施工的实践经验, 并广泛征求了质量监督、设计、监理、施工各有关单位的意见。

为了提高本标准质量, 请各有关单位在执行本标准的过程中, 注意总结经验, 积累资料, 随时将有关意见和建议反馈给重庆市防雷中心(地址: 重庆市渝北区新牌坊一路 68 号, 联系方式: 89116086, 邮政编码: 401147), 以供今后修订时参考。

本标准共有 9 章, 对跨座式单轨交通防雷作了基本规定, 包括重庆市跨座式单轨交通车(站)场、区间、供电系统、电子系统的防雷技术及防雷装置运行与养护等, 共有 4 个附录, 其中附录 A、附录 B、附录 C 为规范性附录, 附录 D 为资料性附录。

本规范由重庆市防雷中心负责解释。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和审查专家

主 编 单 位:重庆市防雷中心

参 编 单 位:重庆市轨道交通总公司

主要起草人:李良福 李家启 覃彬全 陈 宏 林 涛

仲建华 李 彬 任 艳 刘 俊 李建平

范金富 李 珞 吴唤军 薛胜超 欧 陶

施正强 王成斌

审 查 专 家:周爱农 廖瑞金 臧金玉 钟 平 周金龙

(按姓氏笔画排序) 邓小燕 程炳岩

目 次

1 总则	1
2 术语	2
3 基本规定	4
4 车(站)场	7
5 区间	9
6 列车	10
7 供电系统	11
8 电子系统	12
9 运行与养护	16
附录 A 防雷区的划分	18
附录 B 电子系统线缆与其他管线、电力电缆及电气设备距离要求	19
附录 C 各种连接导体的最小截面	21
附录 D 等电位连接材料选择(资料性附录)	22
附录 E 引用标准名录	23
本规范用词说明	24
条文说明	25

重庆工程建设

Content

1	General	1
2	Terminology	2
3	Basic provisions	4
4	Station	7
5	Section	9
6	Train	10
7	Power supply system	11
8	Electronic system	12
9	Operation and maintenance	16
	Appendix A Divisions of lightning protection zones	18
	Appendix B The requirement of distances between electronic systems cables from other cables & pipelines, power cables , electrical equipments	19
	Appendix C The minimum cross-section(mm^2) of various connecting conductors	21
	Appendix D The choice of equipotential connection materials (informative appendix)	22
	Appendix E Reference standards	23
	Terms description	24
	Provision description	25

重庆工程建设

1 总 则

1.0.1 为了保证跨座式单轨交通防雷安全,防止或减少跨座式单轨交通雷电灾害损失,结合重庆的地理、地质、土壤、气象、环境以及雷电活动规律等特点,特制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、改建、扩建跨座式单轨交通防雷工程,其他轨道交通可参照本标准执行。

1.0.3 跨座式单轨交通防雷工程应符合国家及地方有关防雷标准及防雷主管部门的要求,做到安全可靠,技术先进,经济合理。

1.0.4 跨座式单轨交通防雷工程建设除应执行本标准的规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 跨座式单轨交通 straddle monorail transit

单轨交通的一种型式,车辆采用橡胶车轮跨行于梁轨合一的轨道梁上。车辆除走行轮外,在转向架的两侧尚有导向轮和稳定轮,夹行于轨道梁的两侧,保证车辆沿轨道安全平稳地行驶。

2.0.2 轨道梁 track beam

轨道梁是承载列车荷载和运行导向的结构,同时也是电力、通信等缆线的载体。

2.0.3 车体接地板 train-body grounding board

在车站线路、车辆基地、故障停留线等有人员上下的区段,设置在轨道梁负极侧,保证列车车体在上述区段可靠接地的一种装置。

2.0.4 蔽棚 track shed

在线路上方起遮挡作用的棚体。

2.0.5 直击雷 direct lightning flash

闪电直接击在建筑物、其它物体、大地或防雷装置上,产生电效应、热效应和机械力者。

2.0.6 雷电感应 lightning induction

闪电放电时,在附近导体上产生的静电感应和电磁感应,它可能使金属部件之间产生火花。

2.0.7 雷电波侵入 lightning surge on incoming services

由于雷电对架空线路或金属管道的作用,雷电波可能沿着这些管线侵入屋内,危及人身安全或损坏设备。

2.0.8 防雷装置 lightning protection system, LPS

接闪器、引下线、接地装置、电涌保护器及其它连接导体的总合。

2.0.9 接闪器 air-termination system

直接承受雷击的避雷针、避雷带(线)、避雷网,以及用作接闪的金属屋面和金属构件等。

2.0.10 引下线 down-conductor system

连接接闪器与接地装置的金属导体。

2.0.11 接地装置 earth-termination system

接地体和接地线的总和。

2.0.12 接地线 earth conductor

从引下线断接卡或换线处至接地体的连接导体;或从接地端子、等电位连接带至接地装置的连接导体。

2.0.13 等电位连接 equipotential bonding

为减小雷电流产生的电位差,而将分开的装置、诸导电物体用等电位连接导体或电涌保护器实现的电气连接。

2.0.14 电涌保护器 surge protective device, SPD

目的在于限制瞬态过电压和分流电涌电流的器件。它至少含有一非线性组件。

2.0.15 防雷区 lightning protection zone, LPZ

需要规定和控制雷击电磁脉冲环境的区域。

3 基本规定

3.0.1 跨座式单轨交通产权单位应根据国家法律法规与防雷技术规范要求,在科学调查地理、地质、土壤、气象、环境等条件和雷电活动规律以及跨座式单轨交通自身特点等的基础上设计和安装相应防雷装置,做到安全可靠、技术先进、经济合理。

3.0.2 跨座式单轨交通的防雷工程应与跨座式单轨交通建设中的设计、施工和使用实现三同时,其设计、施工应由具备相应资质等级的单位承担。

3.0.3 跨座式单轨交通防雷工程建设应严格执行雷电灾害风险评估、设计审核、施工监审和定期防雷安全检测制度。

3.0.4 根据被保护物的重要性、使用性质及发生雷电事故的可能性和后果及雷电灾害风险评估报告,按照 GB 50057 及相关规范进行防雷类别划分。

3.0.5 跨座式单轨交通防雷设计应依据以下内容:

- 1 国家和地方的防雷法律、法规、规章、规范性文件和防雷技术标准。

- 2 防雷行政主管部门的审批意见和有关文件规定的技术要求。

- 3 雷电灾害风险评估报告及相关资料。

- 4 其他资料。

3.0.6 跨座式单轨交通防雷设计应按照建设工程相关程序取得防雷主管部门审批同意后方可实施。

3.0.7 跨座式单轨交通的防雷施工,应按照经审核合格后的施工文件进行施工。

3.0.8 跨座式单轨交通工程防雷中使用的防雷产品应具备相关法定机构检验和备案。

3.0.9 跨座式单轨交通施工现场防雷安全技术要求和防雷工程验收标准应符合 DBJ 50-060 的规定。

3.0.10 跨座式单轨交通防雷工程完工后,建设单位应向防雷行政主管部门提出防雷工程验收申请,并提供以下材料:

- 1 防雷工程设计评价意见书。
- 2 防雷工程全套竣工图纸。
- 3 防雷产品出厂合格证、安装记录和国家认可防雷产品测试机构出具的测试报告。
- 4 系统检测报告。
- 5 防雷设施隐蔽工程分段检测验收资料。
- 6 防雷接地隐蔽工程检查及测试记录。
- 7 雷电灾害风险评估报告。
- 8 其它资料。

3.0.11 建设单位在防雷工程验收后,应将如下资料移交城建档案管理部门归档:

- 1 防雷工程设计评价意见书。
- 2 防雷工程全套竣工图纸。
- 3 防雷设施隐蔽工程分段检测验收资料。
- 4 系统检测报告。
- 5 防雷装置竣工验收合格证。
- 6 雷电灾害风险评估报告。

3.0.12 跨座式单轨交通运营单位应按国家及地方相关法律、法规的规定对跨座式单轨交通防雷装置定期检查、评估和维护。

3.0.13 跨座式单轨交通运营单位应按照 DB 50/214 要求组织评估,并建立雷电灾害应急预案,确保防雷安全。

3.0.14 跨座式单轨交通发生雷电灾害后,运营单位应及时向气象行政主管部门报告灾情,并积极协助做好雷电灾害的调查和鉴定工作。

重庆工程建設

4 车(站)场

4.0.1 车(站)场的防雷保护应根据其雷电灾害风险评估报告确定其防雷类别,地面站场应采取特殊防雷措施。

4.0.2 车场放置化学危险品的场所,应符合 GB 50057、GB 15599等国家及地方现行的相关防雷标准的规定。

4.0.3 当车(站)场地面站屋面设置有卫星天线、通信基站时,应符合 GB 50057、YD/T 5098 等国家及地方现行的相关防雷标准的规定。

4.0.4 当车(站)场地面站采用金属屋面时,可利用其金属屋面做接闪器,其金属板厚度不应小于 0.5mm,金属板之间可采用搭接,其搭接长度不应小于 100mm;侧向搭接采用紧固件连接或咬边连接时,不受搭接长度限制。

4.0.5 车(站)场引下线不应少于两根,并应沿建筑物四周均匀或对称布置,其间距不宜大于 18m。当利用建筑物四周的钢柱或柱子钢筋作为引下线时,可按跨度设引下线。

4.0.6 每根引下线的冲击接地电阻不应大于 10Ω 。直击雷防护接地装置宜和防雷电感应、电气设备等接地共用同一接地装置,并宜与埋地金属管道相连。

4.0.7 车站、区间及停车场应利用其基础并采取综合接地形式。防雷接地与过电压保护接地、工作接地、防雷接地宜共用地网,其工频接地电阻不应大于 0.5Ω ,当土壤电阻率高的地区,可适当增大工频接地电阻,但不应大于 1Ω ,并应考虑跨步电压和接触电势。当采用人工接地体时,其人工接地体距车(站)场出入口或人行道不应小于 3m。当小于 3m 时应采取下列措施之一:

1 水平接地体局部深埋不应小于 1m。

2 水平接地体局部应包绝缘物,可采用 50~80mm 厚的沥青层。

3 采用沥青碎石地面或在接地体上面敷设 50~80mm 厚的沥青层,其宽度应超过接地体 2m。

4.0.8 车站、区间应通过接地扁钢或接地电缆作等电位联结,并与综合接地网可靠电气连接。

4.0.9 穿过各防雷区界面的金属物和系统,以及在一个防雷区内部的金属物和系统均应在界面处做等电位连接。

1 所有进入建筑物的外来导电物均应在 LPZ 0_A 区或 LPZ 0_B 区与 LPZ1 区(防雷区的划分见附录 A)的界面处做等电位连接。当外来导电物、电力线、通信线在不同地点进入建筑物时,宜设若干等电位连接带,并应就近连到环形接地体、内部环形导体或建筑物钢筋网上,形成电气通路并连通到接地体,含基础接地体。

环形接地体和内部环形导体应连到钢筋或金属立面等其它屏蔽构件上,宜每隔 5m 连接一次。各种连接导体的截面应符合 GB 50057 第 6.3.4 条的规定。

2 各后续防雷区界面处的等电位连接也应采用本条一款的一般原则。

3 所有电梯轨道、吊车、金属地板、金属门框架、设施管道、电缆桥架等大尺寸的内部导电物,其等电位连接应以最短路径连到最近的等电位连接带或其它已做了等电位连接的金属物,各导电物之间宜附加多次互相连接。

4.0.10 车站应设置车体接地板,车体接地板应设置于负极接触网正上方并可靠接地。

5 区 间

5.0.1 上、下行正线分别设置的金属电缆通道、桥架、电缆支架或接地扁钢应进行集中接地,区间内通过接地网接地。

5.0.2 高架及区间变电所应按照国家及行业现行的相关防雷标准、规范的规定设置避雷器。

5.0.3 接触网进出隧道口处及区间内各功能线路应设置符合国家及行业现行的相关防雷标准的规定避雷器。

5.0.4 接触网避雷器、隔离开关的金属外壳等均应与接地网或单独的接地极相连,接地电阻不应大于 10Ω 。

5.0.5 高架桥和区间,接触网不大于 500m 应设一处避雷器。高架桥桥墩主钢筋应作为防雷保护接地极,在桥墩上做接地引下线并引出接地端子,桥墩接地电阻不大于 10Ω 。

5.0.6 当利用墩柱基础作为接地体时,应利用墩柱及盖梁内至少两根不小于 $\Phi 16$ 主钢筋作引下线,连接处应焊接;采用机械连接的主钢筋应跨接焊接。引下线在地面以上 0.3~1.8m 处设置测试点,隐蔽安装的测试点应装设接地符号标识。

6 列 车

6.0.1 每单元(2 辆)单轨列车应设置 1 套避雷器,每套避雷器包括接在正极和负极之间的一个避雷器以及接在负极和车体之间的一个避雷器。

6.0.2 车载避雷器应符合《铁道车辆用直流避雷器的试验方法》JIS E5003 标准的规定和试验要求,且应与变电所过电压保护水平相匹配,其端子与列车主回路应连接正确。

6.0.3 同一编组各车体之间应通过列车间连接法兰实现等电位连接。

6.0.4 每列列车应设置车体接地刷。

7 供电系统

7.0.1 供电系统的 110kV、35kV 及 10kV 变电站防雷装置应符合国家及行业现行的相关防雷标准的规定。

7.0.2 避雷器的安装施工应符合 GB 147、GB 50150、GB 50169 等国家及地方现行的相关防雷标准的规定。

7.0.3 电缆头处屏蔽层或铠装层应良好接地,并宜采用电源端直接就近接地。

7.0.4 接地干线应在不同的两点及以上与接地网相连接。自然接地体应在不同的两点及以上与接地干线或接地网相连接。

7.0.5 接地体敷设完后的土沟其回填土内不应夹有石块和建筑垃圾等;外取的土壤不得有较强的腐蚀性;在回填土时应分层夯实。

7.0.6 接地体(线)的焊接应采用搭接焊,其搭接长度应符合下列规定:

1 扁钢为其宽度的 2 倍(且至少 3 个棱边焊接)。

2 圆钢为其直径的 6 倍。

3 圆钢与扁钢连接时,其长度为圆钢直径的 5 倍。

4 扁钢与钢管、扁钢与角钢焊接时,为了连接可靠,除应在其接触部位两侧进行焊接外,并应焊以由钢带弯成的弧形(或直角形)卡子或直接由钢带本身弯成弧形(或直角形)与钢管(或角钢)焊接。

7.0.7 网栅接地应牢固可靠,凡可开启的网栅便门与整体结构间均用软铜绞线可靠连接。

8 电子系统

8.0.1 电子系统应采取等电位连接与接地保护措施,等电位连接材料选择见附录 D。

8.0.2 电子系统接地网宜单独设置,无条件设置应采取综合接地网的方式。

8.0.3 在直击雷非防护区(LPZCA)或直击雷防护区(LPZCB)与第一防护区(LPZ1)交界处应设置总等电位接地端子箱(板),每层楼宜设置楼层等电位接地端子箱(板),电子系统设备机房应设置等电位接地端子箱(板)。

8.0.6 跨座式单轨交通设计时应将建筑物的金属支撑物、金属框架或钢筋混凝土的钢筋等自然构件、金属管道、配电的保护接地系统等与防雷装置组成一个共用接地系统,并在预计将来会有电子系统的地方预埋等电位连接箱(板)。

8.0.7 电子系统的所有外露导电物和电子系统的机房应设置等电位连接网络,电气和电子设备的金属外壳、机柜、机架、金属管、槽、屏蔽线缆外层、设备防静电接地,安全保护接地、浪涌保护器(SPD)接地端等均应以最短距离与等电位连接网络的接地端子连接。

8.0.8 等电位连接网络的接地端子应设置在要求雷击电磁脉冲影响最小并便于安装和检查的位置,不得设置在潮湿或有腐蚀性气体及易受机械损伤的地方。等电位接地端子箱(板)的连接点应满足机械强度和电气连续性的要求。等电位连接带宜采用金属板,并与钢筋或其它屏蔽构件作多点连接。

8.0.9 综合接地装置应与总等电位接地端子箱(板)连接,通过

接地干线引至楼层等电位接地端子箱(板),由此引至设备机房的局部等电位接地箱(板)。接地干线宜采用多股铜芯导线或铜带,其截面积不应小于 16mm^2 。接地干线应在电气竖井内明敷,并应与楼层主钢筋作等电位连接。

8.0.10 不同楼层的综合布线系统设备间或不同雷电防护区的配线交接间应设置局部等电位接地端子箱(板)。楼层配线柜的接地线应采用绝缘铜导线,截面积不应小于 16mm^2 。

8.0.11 电子系统电源线缆与数据线缆交叉敷设时宜成直角,平行敷设时间距应符合附录 B 要求。

8.0.12 电子系统设备机房的屏蔽应符合下列规定:

- 1 电子系统设备主机房宜选择在建筑物低层中心部位,其设备应远离外墙结构柱,设置在雷电防护区的高级别区域内。

- 2 金属导体,电缆屏蔽层及金属线槽(架)等进入机房时,应做等电位连接。

- 3 当电子系统设备为非金属外壳,且机房屏蔽未达到设备电磁环境要求时,应设金属屏蔽网或金属屏蔽室。金属屏蔽网、金属屏蔽室应与等电位接地端子箱(板)连接。

8.0.13 在直击雷非防护区(LPZ0_A)或直击雷防护区(LPZ0_B)与第一防护区(LPZ1)交界处应安装通过 I 级分类试验的浪涌保护器或限压型浪涌保护器作为第一级保护;第一防护区之后的各分区(含 LPZ1 区)交界处应安装限压型浪涌保护器。使用直流电源的电子设备,视其工作电压要求,宜安装适配的直流电源浪涌保护器。

8.0.14 浪涌保护器连接导线应平直,其长度不宜大于 0.5m。当电压开关型浪涌保护器至限压型浪涌保护器之间的线路长度小于 10m、限压型浪涌保护器之间的线路长度小于 5m 时,在两级浪涌保护器之间应加装退耦装置。当浪涌保护器具有能量自动

配合功能时,浪涌保护器之间的线路长度不受限制。浪涌保护器应有过电流保护装置,并宜有劣化显示功能。

8.0.15 浪涌保护器安装的数量,应根据被保护设备的抗扰度和雷电防护分级确定。

8.0.16 进、出建筑物的信号线缆,宜选用有金属管保护或有屏蔽层的电缆,并宜埋地敷设。在直击雷非防护区(LPZ0_N)或直击雷防护区(LPZ0_B)与第一防护区(LPZ1)交界处,电缆金属屏蔽层应做等电位连接并接地。电子系统设备机房的信号线缆内芯线相应端口,应安装适配的信号线路浪涌保护器,浪涌保护器的接地端及电缆内芯的空线应对应接地。

8.0.17 电子系统信号线路浪涌保护器的选择,应根据线路的工作频率、传输介质、传输速率、传输带宽、工作电压、接口形式、特性阻抗等参数,选用电压驻波比和插入损耗小的适配的浪涌保护器。

8.0.18 线槽及保护管安装应符合以下规定:

- 1 金属配管不得采用对口熔焊连接;镀锌和壁厚不大于2mm的钢管不得采用套管熔焊连接,当采用螺纹连接时,连接处的两端应保证可靠接地连通;镀锌的钢导管、可挠性导管不得熔焊跨接接地线,以专用接地卡跨接的两卡间连线为铜芯软导线时,截面积不应小于4mm²。

- 2 金属线槽、金属导管、接线盒、分向盒应电气连通,金属线槽、金属导管全长与接地干线连接不应少于2处,接线盒、分向盒的两端应保证可靠电气连接。

- 3 当采用屏蔽电缆或穿金属保护管以及在线槽内敷设时,与具有强磁场和强电场的电气设备之间的净距应大于0.8m,且屏蔽线应接地。

- 4 直埋光缆的金属外护套和加强芯应紧固在接线盒内。两

侧的金属外护套、金属加强芯应绝缘。

5 光缆引入室内时,应做绝缘接头,室内外金属护层及金属加强芯应断开,并彼此绝缘。

6 设备配线采用焊接时,焊接后芯线绝缘层应无烫伤、开裂及后缩现象,绝缘层离端子边缘露铜不宜大于1mm。

7 馈线不得有接头,天馈线连接处及馈线与室外避雷器的连接处应做防水处理。

8.0.19 高架及地面区间直放站应设置独立接地体或接地装置,其接地电阻不应大于 10Ω 。

9 运行与养护

9.0.1 防雷装置的维护分为周期性维护和日常性维护两类。

9.0.2 周期性维护的周期为一年,每年在雷雨季节到来之前,应进行一次全面检查。对重点区域,还应由管养单位每季度进行一次防雷安全检查。

9.0.3 周期性维护应包含以下内容:

1 测试接地装置的接地电阻值。若测试值大于规定值,应检查接地装置和土壤条件,找出变化原因,采取有效的整改措施。

2 检查内部防雷装置和设备(金属外壳、机架)等电位连接的电气连续性,若发现连接处松动或断路应及时修复。

3 每次重、全检对车载避雷器进行外观检查和绝缘电阻试验。

4 检查列车主回路和避雷器端子是否连接正确。

5 检查其他避雷器有无接触不良、漏电流是否过大、发热、绝缘是否良好、积尘是否过多等,出现故障应及时排除。

9.0.4 在雷电活动强烈的地区,对防雷装置应随时进行目测检查。

1 检测外部防雷装置的电气连续性,若发现有脱焊、松动和锈蚀等,应进行相应的处理,特别是在断接卡或接地测试点外,应进行电气连续性测量。

2 检查避雷针、避雷带(网、线)、杆塔和引下线的腐蚀情况及机械损伤,包括由雷击放电所造成的损伤情况。若有损伤,应及时修复;当锈蚀部位超过截面三分之一时,应更换。

9.0.5 防雷装置的管理应符合下列要求:

1 防雷装置,应由专职或兼职人员负责管理。

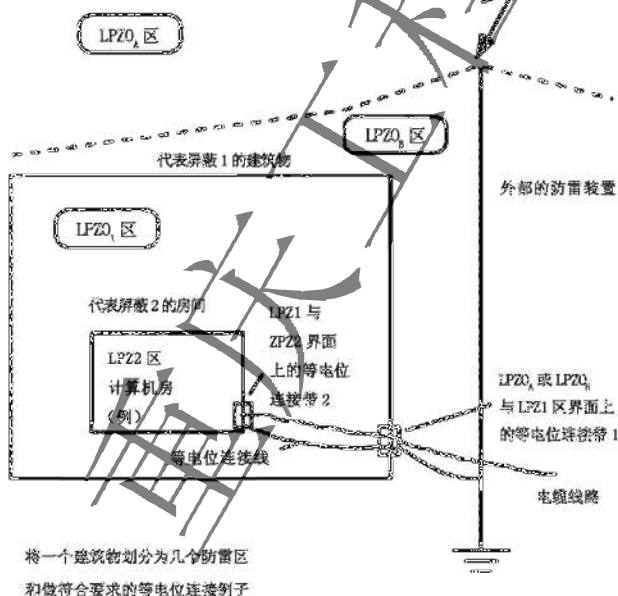
2 防雷装置投入使用后,应建立档案管理制度。对防雷装置的设计、安装、隐蔽工程图纸资料、年检测记录等,均应及时归档,妥善保管。

雷电工程预防

附录 A 防雷区的划分

表 A.0.1 防雷区的划分

防雷区	
LPZ0A	本区内的各物体都可能遭到直接雷击和导走全部雷电流;本区内的电磁场强度没有衰减
LPZ0B	本区内的各物体不可能遭到大于所选滚球半径对应的雷电流直接雷击,但本区内的电磁场强度没有衰减
LPZ1	本区内的各物体不可能遭到直接雷击,流经各导体的雷电流比 LPZ0B 更小;本区内的电磁场强度可能衰减,这取决于屏蔽措施
LPZ _{N+1}	当需要进一步减小流入的雷电流和电磁场强度时,应增设后续防雷区,并按照需要保护的物体所要求的环境区选择后续防雷区的要求条件



附录 B 电子信息系统线缆与其他管线、 电力电缆及电气设备距离要求

表 B.0.1 电子信息系统线缆与其他管线的净距(单位: mm)

其他管线 间距	线缆	最小平行净距	最小交叉净距
防雷引下线		1000	300
保护地线		50	20
给水管		150	20
压缩空气管		150	20
热力管(不包封)		500	500
热力管(包封)		300	300
煤气管		300	20

注:如线缆敷设高度超过 6000mm 时,与防雷引下线的交叉净距应按下式计算:

$$S \geq 0.05H$$

式中: H-交叉处防雷引下线距地面的高度(mm); S-交叉净距(mm)。

表 B.0.2 电子信息系统线缆与电力电缆的净距(单位: mm)

类别	与电子系统线缆接近情况	最小净距
380V 电力电缆容量小于 2kVA	与信号线平行敷设	130
	有一方在接地的金属线槽或钢管中	70
	双方都在接地的金属线槽或钢管中	10
380V 电力电缆容量 2~5kVA	与信号线平行敷设	300
	有一方在接地的金属线槽或钢管中	150
	双方都在接地的金属线槽或钢管中	80
380V 电力电缆容量大于 5kVA	与信号线平行敷设	600
	有一方在接地的金属线槽或钢管中	300
	双方都在接地的金属线槽或钢管中	150

注:1 当 380V 电力电缆容量小于 2kVA,双方都在接地的金属线槽中,即两个不

同线槽或在同一线槽中用金属板隔开,且平行长度小于等于 10m 时,最小间距可以是 10mm;

2 电话线缆中存在振铃电流时,不宜与计算机网络在同一根双绞线电缆中。

表 B.0.3 电子信息系统线缆与电气设备之间的净距(单位:m)

名称	最小间距	名称	最小间距
配电箱	1.00	电梯机房	2.00
变电室	2.00	空调机房	2.00

附录 C 各种连接导体的最小截面

表 C.0.1 各种连接导体的最小截面(单位: mm^2)

材料	等电位连接带之间和等电位连接带与接地装置之间的连接导体, 流过大 于或等于 25% 总雷电流的等电位连 接导体	内部金属装置与等电位连接带之间 的连接导体, 流过小于 25% 总雷电 流的等电位连接导体
铜	16	6
铝	25	10
铁	50	16

附录 D 等电位连接材料选择

表 D.0.1 防雷等电位连接线的最小截面(单位: mm²)

截面 材料	连接部位	总等电位连接处 LPZ0B 与 LPZ01 交界处	局部等电位连接处 LPZ01 与 LPZ02 交界处及以下交界处
铜线		16	6
铝线		25	10
钢材		50	16

注:防雷等电位连接端子箱(板)(铜或热镀锌钢)的截面不应小于 50mm²。

表 D.0.2 其他等电位连接线截面要求

类别 取值	总等电位连接线		局部等电位连接线	辅助等电位连接线
一般值	不小于 0.5×进线 PE(PEN)线截面	不小于 0.5×PE 线截面	两电气设备外露导电部分间 电气设备与装置外可导电部分间	较小 PE 线截面 0.5×PE 线截面
最小值	6mm ² 铜线	同右	有机械保护时	无机机械保护时
	16mm ² 铝线 **		2.5mm ² 铜线或 4mm ² 铝线	4mm ² 铜线
	50mm ² 铁		16mm ² 铁	
最大值	25mm ² 铜线或相同电导值的导线 **	同左	—	

注:1 * 局部场所内最大 PE 线截面;

2 ** 不允许采用无机机械保护的铝线。采用铝线时,应注意保证铝线连接处的持久导电性;

3 等电位连接端子箱(板)的截面应满足机械强度的要求,并不得小于所连接线的截面。

附录 E 引用标准名录

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注明日期的引用文件，其随后所有的修订单（不包括勘误的内容）或修正版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可以使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

IEC 61024-1:1998 建筑物防雷 第1部分 通则 第2部分：指南 B-防雷装置的设计、安装、维护和检查

IEC/TS 61312-2:1999 雷击电磁脉冲的防护 第2部分：建筑物的屏蔽，内部等电位连接和接地

GB 50057-94 建筑物防雷设计规范(2000年版)

GB 50343-2004 建筑物电子信息系统防雷技术规范

GB 50168-92 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范

GB 50382-2006 城市轨道交通通信工程质量验收规范

GB 50381-2006 城市轨道交通自动售检票系统工程质量验收规范

DBJ 50-060-2006 建筑防雷施工质量控制与验收规程

DB 50/214-2006 雷电灾害风险评估技术规范

本规范用词说明

1.0.1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1 表示很严格,非这样做不可的用词:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2 表示严格,在正常情况下均应这样做的用词:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4 表示有选择,在一定条件下可以这样做的用词,采用“可”。

1.0.2 标准中指明应按其他有关标准执行时,写法为:“应符合……的规定(或要求)”或“应按……执行”。

重庆市工程建设标准

跨座式单轨交通防雷技术规范

DBJ/T50-092-2009

条文说明

2009 重 庆

重庆工程建设

目 次

1	总则	29
2	术语	30
3	基本规定	31
4	车(站)场	32
5	区间	33
6	列车	34
7	供电系统	35
8	电子系统	36
9	运行与养护	38

重庆工程建设

1 总 则

1.0.1 重庆市是全国的多雷暴地区之一,每年因雷电灾害造成的损失达亿元以上。重庆市跨座式单轨交通在高架轨道上行驶,高度高、距离长、系统复杂,因此其很容易成为雷电袭击的目标;加之重庆市跨座式单轨交通是单轨交通系统,人流量较大,一旦遭受雷击,则后果将及其严重。虽然国内对于城市轨道交通系统的防雷作过一些研究,但由于重庆特殊的地理、地质、气候背景和雷电活动规律,并且重庆市的轻轨交通是国内引进的首条跨座式单轨交通系统,在轨道及车辆结构、运行方式、控制与通讯系统等方面与国内其他城市轻轨有着显著的区别。为了有利于重庆市跨座式单轨交通的防雷安全,有必要制定本标准。

2 术 语

2.0.1~2.0.15 为了编制本标准,编写小组查阅了当前最新各类防雷标准、规范包括国际 IEC 的一些最新标准,结合跨座式单轨交通的需要编写了术语的定义。

3 基本规定

3.0.1 根据《中华人民共和国气象法》、《重庆市防御雷电灾害管理条例》(重庆市人民政府令第 78 号)、《防雷工程专业资质管理办法》(中国气象局令第 10 号)等法律法规的规定,从事防雷工程施工的单位应具备相应的资质,这是进行跨座式单轨交通防雷工程施工的资格规定,其目的是为了 避免施工队伍的良莠不齐造成防雷工程质量的隐患。

4 车(站)场

4.0.4 对金属屋面的材型规格的要求是在金属板下无易燃物品时的规定,当金属板下有易燃物品时,其材型规格的要求应符合 GB 50057 的相关规定。

4.0.5 为减小车(站)场的分流系数,并考虑到车(站)场跨度较大等实际情况,应利用全部或绝大多数钢柱或柱子钢筋作为引下线。

4.0.7 由于防直击雷的接地装置是雷电流的主要泄放途径,如距建筑物出入口或人行道小于 3m,在雷电流通过接地装置泄放入地时,经此路过的行人容易因跨步电压造成伤亡,应对人工接地体采取相应隔离措施。

4.0.9 等电位连接的目的在于减小需要防雷的空间内各金属物和各系统之间的电位差。

4.0.10 当列车进入车站时,列车车体接地刷与车站设置的车体接地板连接放电,以避免上下车人员因电位差造成伤亡。

5 区 间

5.0.1 由于跨座式单轨交通的上、下行正线分别设置的金属电缆通道、桥架、电缆支架或接地扁钢与轨道梁是电气分离的,所以需要集中接地。

5.0.6 0.3~1.8m 之间设置测试点是为了方便人工操作而规定的。

6 列 车

6.0.1 避雷器能有效防止来自车辆外部的过电压(如雷击等)和车辆内部的操作过电压对车辆电气设备绝缘的破坏。避雷器保护值范围与变电所过电压保护相协调。

6.0.3 为防止同一编组各车体间产生电位差损坏设备和伤害列车上人员,所以应进行等电位连接。

7 供电系统

7.0.1 目的是为了确保持地的可靠性。

7.0.5 外取回填土时,不重视质量会造成接地不良,故本条明确规定以引起重视。

8 电子系统

8.0.3 建筑物内应设总等电位接地端子板,每层竖井内设置楼层等电位接地端子板,各设备机房设置局部等电位接地端子板。

当建筑物采取总等电位连接措施后,各等电位连接网络均与共用接地系统有直通大地的可靠连接,每个电子信息系统的等电位连接网络,不宜再设单独的接地引下线接至总等电位接地端子板,而宜将各个等电位连接网络用接地线引至本楼层或电气竖井内的等电位接地端子板。

等电位连接与共用接地系统是内部防雷措施中两种不同而又密切相关的重要措施,其目的都是为了避免在需要防雷的空间内发生生命危险,减小电子信息系统因雷击而中断正常工作、发生火灾等事故。电子系统应采取等电位连接与接地保护措施。

8.0.9 接地干线,宜采用截面积大于 16mm^2 的铜质导线敷设,在施工中一般宜采用截面积大于 35mm^2 的铜质导线敷设,其目的是使导线阻抗远远小于建筑物结构钢筋阻抗,为楼层、局部等电位接地端子板上可能出现的雷电流提供了一个快速泄放通道。

8.0.10 每一楼层的配线柜的接地线都应采用截面积不小于 16mm^2 的绝缘铜导线单独接至局部等电位接地端子板。规定连接导体截面积的范围基于如下根据:

GB 50057 表 6.3.4 各种连接导体的最小截面积规定,等电位连接带之间和等电位连接带与接地装置之间的连接导体,铜材最小截面积为 16mm^2 。

GB/T 50311 表 3 接地导线选择表中规定,楼层配线设备至大楼总等电位接地端子板的距离 $\leq 30\text{m}$ 时,接地导线截面积为 $6\sim 16\text{mm}^2$;距离 $\leq 100\text{m}$ 时,接地导线截面积为 $16\sim 50\text{mm}^2$;

考虑到导线本身的电感应及雷电电磁脉冲在导线上的趋

表效应等因素,最后综合起来选用截面积不小于 16mm^2 的规定。

8.0.13 钢导管不得采用熔焊对口连接,技术上熔焊会产生烧穿,内部结瘤,使穿线缆时损坏绝缘层,埋入混凝土中会渗入浆水导致导管堵塞,这种现象是不容许发生的,若使用高素质焊工,采用气体保护焊方法,进行焊口破坏性抽检,在建筑电气配管来说没有这个必要,不仅施工工序烦琐,使施工效率低下,在经济上也是不合算的。现在已有不少薄壁钢导管的连接工艺标准问世,如螺纹连接、紧定连接、卡套连接等,技术上既可行,经济上又价廉,只要依据具体情况选用不同连接方法,薄壁钢导管的连接工艺问题是可以解决的。这条规定仅是不允许安全风险太大的熔焊连接工艺的应用。如果紧定连接、卡套连接等的工艺标准经鉴定,镀锌钢导管的连接处可不跨接接地线,且各种状况下的试验数据齐全,足以证明这种连接工艺的接地导通可靠持久,则连接处不跨接接地线的理由成立。

条文中的薄壁钢导管是指壁厚不大于 2mm 的钢导管;壁厚大于 2mm 的称厚壁钢导管。

9 运行与维护

9.0.3 日常性维护的检查保养中不得拆开避雷器。当检查避雷器时,不得接近避雷器的线

路端子和充电区域;在重、全检中应将避雷器和主回路隔离开,并应在避雷器的线跨端子处进行接地。当采用1000V的绝缘电阻测试仪测定时,绝缘电阻应大于 $200\text{M}\Omega$;令其通过 1mA 的直流电流时,测定电压应大于 2.5kV 。